

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. И. ЕФИМОВ

**ОБ ОБРАЗОВАНИИ ХРЯЩЕВОЙ ТКАНИ ВОКРУГ ТРАНСПЛАНТАТА
ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА У АКСОЛОТЛЯ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 9 I 1948)

У личинок хвостатых и бесхвостых амфибий слизистая органа обоняния при ее гомотрансплантации дает пузыревидные образования, выстланные многорядным мерцательным эпителием. Вокруг трансплантата может появляться хрящевая ткань. Развитие этой ткани происходило только тогда, когда окружающая трансплантат ткань находилась или в состоянии регенерации, или в состоянии резорбции, или в состоянии эмбриогенеза органа.

Зависимость развития хрящевой ткани вокруг трансплантата от состояния этой ткани, которая его окружает, дает основание предполагать, что здесь мы имеем дело с формообразовательным процессом, в котором слизистая органа обоняния посылает раздражение, а окружающие ее ткани отвечают на эти раздражения формообразовательной реакцией⁽¹⁾.

Наличие у слизистой органа обоняния личинок амфибии этих качеств можно объяснить только тем, что и обонятельный мешок, т. е. зачаток, из которого она развивалась, обладал этими же качествами.

Таким образом, мы можем считать, что в процессе эмбриогенеза между обонятельным мешком и обонятельной капсулой взаимоотношения такие же, как между слуховым пузырьком и слуховой капсулой^(2,3).

Очевидно, как в том, так и в другом случае развитие хрящевой капсулы происходит под организующим действием в одном случае обонятельного мешка, в другом — слухового пузырька.

У позвоночных животных среди органов чувств развитие хрящевой капсулы происходит, кроме органов слуха и обоняния, также вокруг органа зрения.

Вполне естественно возникает вопрос, имеется ли причинная связь между развитием глазного яблока и развивающейся вокруг него хрящевой капсулой.

В целях решения этого вопроса я пошел по пути трансплантации глазного яблока в систему регенерирующего органа. В качестве подопытного материала мною были взяты аксолотли в возрасте 6—7 мес. Аксолотли содержались в аквариумах по несколько штук и кормились мясом. При гистологической обработке материал фиксировался в жидкости Ценкера. Заливка проводилась в парафин с последующим получением серийных срезов. Окрашивание препаратов было выборочным по Маллори.

Операция протекала в определенной последовательности. В средней трети хвоста на плавнике производился небольшой кожный разрез. Через рану шпателем в плавнике создавалась карманообразная

полость, в которую и помещалось глазное яблоко, предварительно экстирпированное у другого аксолотля. На сближенные края раны накладывался шов. В хвост каждого аксолотля трансплантировались два глазных яблока, одно в верхний плавник, другое — в нижний. При трансплантации я стремился провести операцию так, чтобы глазные яблоки лежали на разном расстоянии от конца хвоста.

Спустя некоторое время хвост подвергался ампутации. Линия ампутации проходила так, чтобы одно глазное яблоко имело непосредственный контакт с ампутационной раневой поверхностью, в то время как другое находилось бы на некотором расстоянии от нее. Такой постановкой опыта я стремился создать на одном и том же хвосте аксолотля различные условия для трансплантата.

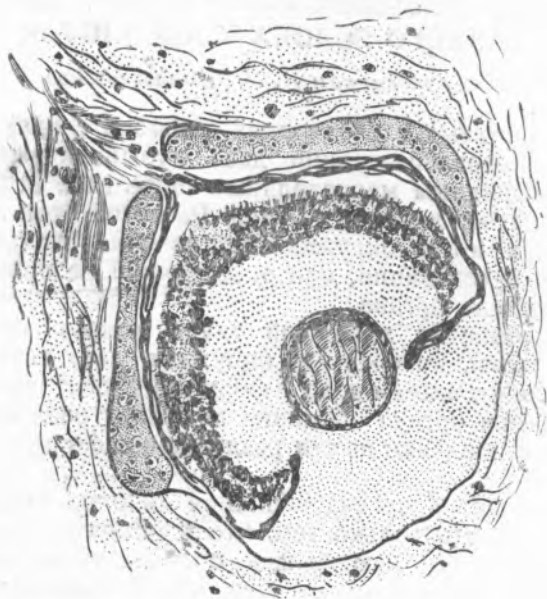


Рис. 1. Глазное яблоко аксолотля после его гомопластической трансплантации в хвост. Хрящевая ткань расположена только около определенных участков поверхности трансплантата

28 VIII 1947 г. 6 черным аксолотлям в плавник хвоста произведена трансплантация по два глазных яблока от других черных аксолотлей.

25 IX 1947 г. у всех 6 аксолотлей произведена ампутация хвоста. Так как в некоторых случаях глазное яблоко лежало на одном и том же расстоянии от конца хвоста, то линия ампутации проходила не под прямым углом к продольной оси хвоста, а под тупым или острым углом. В двух случаях линия ампутации мною проведена специально через трансплантат. После ампутации хвоста одно глазное яблоко имело непосредственный контакт с ампутационной раневой поверхностью, в то время как другое находилось от нее на расстоянии 3 — 5 мм.

15 XI 1947 г. регенераты хвоста достигли значительных размеров. В области трансплантатов возникло утолщение. Хвост вместе с трансплантатом ампутирован.

Для гистологической обработки из отрезанной части хвоста вырезались кусочки, содержащие глазное яблоко. Те кусочки, в которых глазное яблоко имело контакт с ампутационной раневой поверхностью, мной были объединены в серию № 1. Те же кусочки, в которых находилось глазное яблоко, лежавшее на некотором расстоянии от ам-

путационной раневой поверхности, составили серию № 2. Как в первой, так и во второй серии опыта было по 6 кусочков.

Серия № 1. Гистологическая картина исследованных 6 кусочков в основном была однотипна. Прежде всего во всех случаях вокруг трансплантата образовалась хрящевая ткань. Там, где трансплантат был представлен целым глазным яблоком, хрящевая ткань охватывала трансплантат со всех сторон, за исключением некоторых мест. Среди частей глазного яблока непокрытой хрящевой тканью была роговица глаза. Затем мною было обнаружено отверстие в хрящевой ткани в том месте, где из глазного яблока выходит зрительный путь к головному мозгу (рис. 1). Наконец, мною было отмечено небольшое

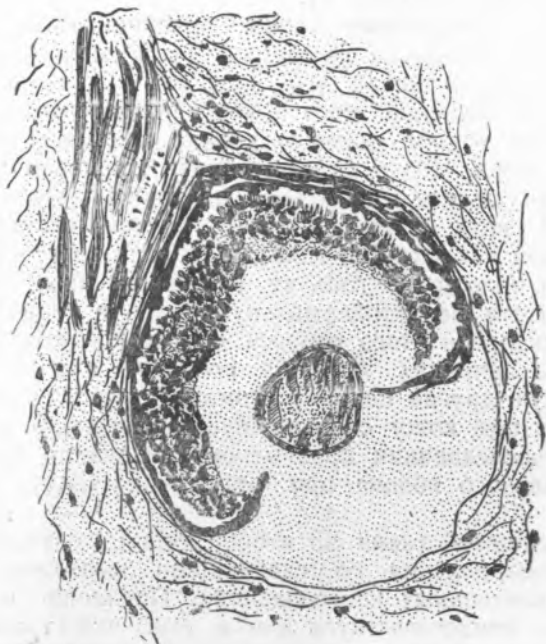


Рис. 2. Глазное яблоко аксолотля после его гомопластической трансплантации в хвост. Боковая поверхность трансплантата свободна от хрящевой ткани

отверстие в хрящевой ткани против одной из боковых сторон глазного яблока. Наличие такого типа расположения хрящевой ткани вокруг глазного яблока дает основание с значительной долей вероятности считать, что в данном случае имеет место не только процесс гистогенеза хрящевой ткани, но, очевидно, одновременно процесс органогенеза хрящевой капсулы вокруг глазного яблока.

В тех случаях, когда трансплантат во время ампутации хвоста был разрезан, обнаружен также ряд интересных фактов. В этих опытах, несмотря на нарушение целостности глазного яблока, развитие хрящевой ткани вокруг трансплантата происходило в форме бокала. В одном случае образовался тяж эпидермальной ткани от кожи к трансплантату через открытое отверстие хрящевого бокала. Клеточный состав этого эпидермального тяжа был неоднороден. Тот участок эпидермального тяжа, который находился дальше всего от трансплантата, имел строение, характерное для эпителия кожи аксолотля с наличием типичных для него клеток Лейдига и полости внутри. Противоположный участок этого тяжа имел однородный клеточный состав при отсутствии клеток Лейдига и полости внутри. Между этими крайними точками имеются постепенные переходы. Я воздерживаюсь в настоящее время

от определения характера гистогенеза и органогенеза в данном случае, но считаю необходимым отметить наличие здесь отчетливо выраженного влияния глазного яблока на окружающие его ткани.

Серия № 2. При гистологическом исследовании материала данной серии опытов я в одном кусочке не обнаружил трансплантата. В остальных пяти случаях при наличии трансплантата имело место развитие хрящевой ткани. Характер и расположение хрящевой ткани около глазного яблока имели те же черты органотипического развития хрящевой капсулы. В двух случаях мною было отмечено отсутствие хрящевой ткани на значительном участке боковой поверхности глазного яблока, т. е. на том месте, которое в остальных случаях было покрыто хрящевой тканью (рис. 2).

На основании полученных данных напрашивается вывод, что поставленный выше вопрос о причинной связи между развитием глазного яблока и окружающей его капсулой решается положительно. О положительном решении этого вопроса свидетельствует прежде всего факт развития вокруг глазного яблока хрящевой ткани органотипического характера. Что в данном случае хрящевая ткань, очевидно, развивается в результате взаимодействия трансплантата с окружающей его тканью, об этом свидетельствуют случаи отсутствия хрящевой ткани на боковой поверхности глазного яблока во второй серии опыта. В пользу этого положения говорит и установленный выше факт влияния трансплантата на эктодермальную ткань в первой серии опытов. Наконец, при решении этого вопроса я могу сослаться на мои опыты, проведенные на личинках *Triturus cristatus* в течение лета 1946 г. Тогда, преследуя другие цели, я гомопластически трансплантировал глазное яблоко под кожу спины. Спустя несколько месяцев, при гистологическом исследовании подопытного материала была обнаружена сохранность глазного яблока при отсутствии вокруг него хрящевой ткани.

Развитие хрящевой ткани во второй серии опыта само по себе не находится в противоречии со сделанными выводами, а лишь нуждается в дополнительных исследованиях. Появление в данном случае хрящевой ткани свидетельствует или о том, что трансплантат мною был помещен близко от ампутационной раневой поверхности, или глазное яблоко, в отличие от слизистой органа обоняния, при его трансплантации в хвост в состоянии мобилизовать на формообразовательный процесс и ткани, находящиеся в состоянии относительного покоя.

Способность у личинок амфибий слизистой органа обоняния и глазного яблока при трансплантации их в определенные места образовывать хрящевую капсулу, очевидно, есть следствие того, что те зачатки, из которых они развились в эмбриогенезе, обладали этими же качествами. В свете этих данных, очевидно, можно допустить, что обонятельные и зрительные капсулы имеют такой же механизм возникновения в эмбриогенезе, как и слуховая капсула.

Львовский государственный
университет им. И. Франко

Поступило
5 I 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ М. И. Ефимов, ДАН, 58, № 9 (1947). ² D. P. Filatow, An. Anz., 29, № 27 (1906). ³ Д. П. Филатов, Русск. зоол. журн., 1, в. 1 (1916).